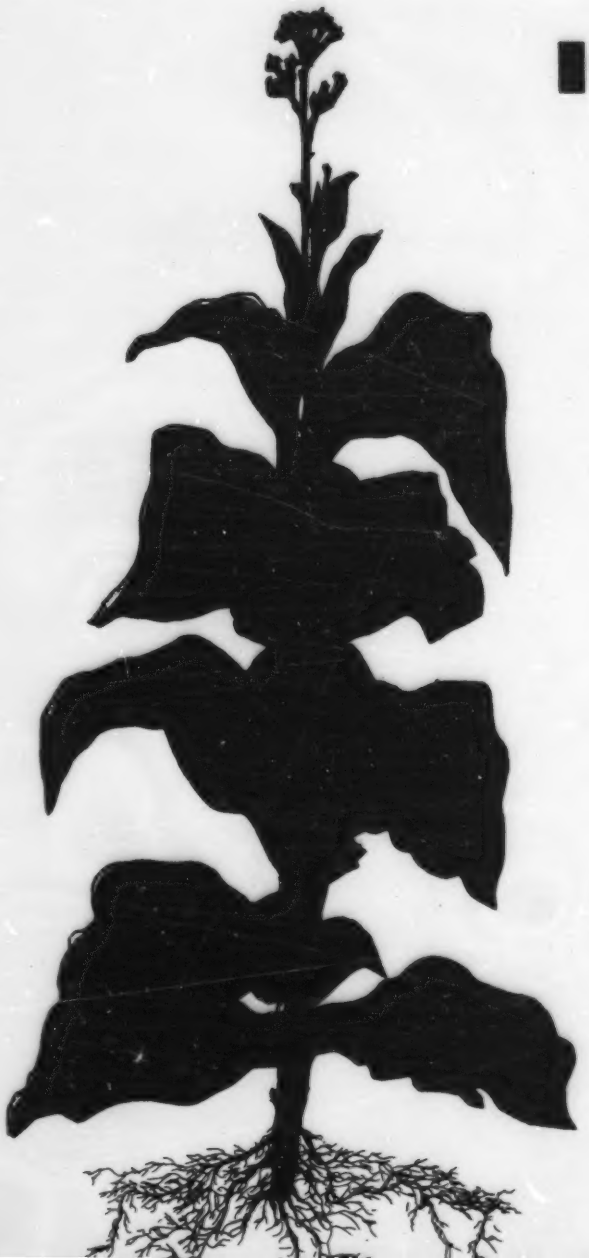
LES MALADIES DU TABAC

PUBLICATION 1641

Agriculture Canada



102-06584/

LES MALADIES DU TABAC

S.K. Gayed
Station de recherches
Delhi (Ont.)

PUBLICATION 1641, on peut obtenir des exemplaires aux Services d'information, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1980
N° de cat. A53–1641/1980F ISBN: 0-662-90573-3
Impression 1980 2.5M–4:80

Also available in English under the title "Tobacco Diseases"

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 7
STRUCTURE DE LA PLANTE 8
- RACINE 9
- TIGE 9
- FEUILLES 10
- FLEURS 11

DÉFINITION D'UNE MALADIE 11
SYMPTÔMES DE MALADIES 11
CAUSES DE MALADIES 11
- CHAMPIGNONS 11
- BACTÉRIES 12
- VIRUS 12
- NÉMATODES 12
- PHANÉROGAMES PARASITES 12
- MILIEU 12

MESURES PRÉVENTIVES CONTRE LES MALADIES 13
- CULTIVARS RÉSISTANTS 13
- SOL APPROPRIÉ 13
- BONNES MÉTHODES CULTURALES 13
- MESURES SANITAIRES 13
- PROTECTION CHIMIQUE 14

DÉSINFECTION DES COUCHES 14
- DÉSINFECTION À LA VAPEUR 14
- DÉSINFECTION CHIMIQUE 14

MALADIES DANS LA COUCHE 16
- MALADIES FONGIQUES 16
  - Moisissures et champignons à chapeau 16
  - Fonte des semis 16
  - Pourridié noir 16
  - Moisissure bleue 18
- MALADIE NÉMATIQUE 18
  - Nodosité des racines 18

MALADIES PHYSIOGÉNIQUES 18

Verse 18
Gel 20
Plaque jaune 20
Dégâts dus au 2,4-D 21
Dommages dus aux émanations des préservatifs du bois et des peintures 21

MALADIE PHANÉROGAMIQUE 22

Cuscute pentagonale 22

MALADIES DANS LE CHAMP 24

MALADIES FONGIQUES 24

Moisissure bleue 24
Pourridié noir 24
Rhizoctone commun 25
Flétrissure fusarienne 25
Flétrissure verticillienne 27
Tache brune 27
Tache ocellée 28
Pourriture sclérotique 28
Tache nécrotique des feuilles 30

MALADIES BACTÉRIENNES 30

Tache angulaire 30
Feu sauvage 32
Tige creuse 33
Polyphyllie 34

MALADIES NÉMATIQUES 35

Pourridié brun nématique 35
Nodosité des racines 36

MALADIES VIRALES 36

Mosaïque du tabac 36
Mosaïque déformante (mosaïque du concombre) 38
Tache annulaire 38
Bigarrure 38
Gravure 40
Liséré des nervures (virus Y de la pomme de terre) 41

MALADIE PHANÉROGAMIQUE 41

Orobanche 41

MALADIES PHYSIOGÉNIQUES 42

Tache des feuilles (moucheture) 44
Dégâts dus au gel 45
Dégâts dus à la foudre 45
Dégâts dus à la grêle 46
Insolation 47
Nécrose de chaleur 47
Excès d'eau 48

TROUBLES DE NUTRITION 49

Carence d'azote (pâleur) 49
Excès d'azote 49
Carence de phosphore 50
Carence de potassium (pyrolyse) 50
Carence de magnésium (jaunissure) 51
Carence de calcium 51
Carence de bore 51
Carence de soufre 54
Carence de manganèse 54
Carence de zinc 54
Carence de cuivre 54
Carence de fer 54
Tabac gris 54

CLÉ DES MALADIES DUES À DES CARENCES MINÉRALES CHEZ LE TABAC 52 - 53

MALADIE LORS DU SÉCHAGE 55

Chauffage à la pente 55

REMERCIEMENTS 57

LES MALADIES DU TABAC

INTRODUCTION

Bien avant l'arrivée au Canada des premiers colons français en 1535, les Amérindiens cultivaient et fumaient le tabac, probablement depuis plus de 500 ans. En 1800, la production commerciale du tabac commençait sur les bords du Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais au Québec, ainsi que dans les comtés d'Essex et de Kent en Ontario. L'industrie du tabac a connu un essor soutenu depuis 1835, année où le gouvernement en a encouragé la production pour la première fois. La plus forte expansion remonte aux années 1920, alors qu'on l'a introduit en Ontario, dans la nouvelle zone de culture formée des comtés de Norfolk, d'Oxford, d'Elgin et de Brant. Dans les provinces Maritimes—Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse et Nouveau-Brunswick—on cultive le tabac depuis 1961.

En 1975, la superficie totale de tous les types de tabac cultivés au pays se chiffrait à 42 027 ha.

Type de tabac	Ontario	Québec	Provinces Maritimes
Jaune	35 519 ha	3113 ha	2025 ha
Burley	464 ha	-	-
Noir	227 ha	-	-
À cigare	-	608 ha	-
À pipe	-	71 ha	-
Total	36 210 ha	3792 ha	2025 ha

La culture du tabac jaune excelle dans un sol sableux bien drainé et pauvre en matière organique, alors que le tabac burley peut se cultiver dans un sol contenant deux fois plus de matière organique et de 5 à 10% plus de limon et d'argile. Quant aux tabacs à cigare et à pipe, ils requièrent des sols plus riches en azote et en potasse; ce sont donc les loams graveleux et les sols fluviaux naturellement fertiles et organiques qui leur conviennent le mieux.

La culture du tabac au Canada exige une période sans gel de 100 à 125 jours, car la plante a besoin de jours longs, chauds et ensoleillés pour se développer convenablement et atteindre sa pleine maturité.

STRUCTURE DE LA PLANTE

La plante de tabac se compose d'une racine et d'une tige portant des feuilles et des fleurs (fig. 1).

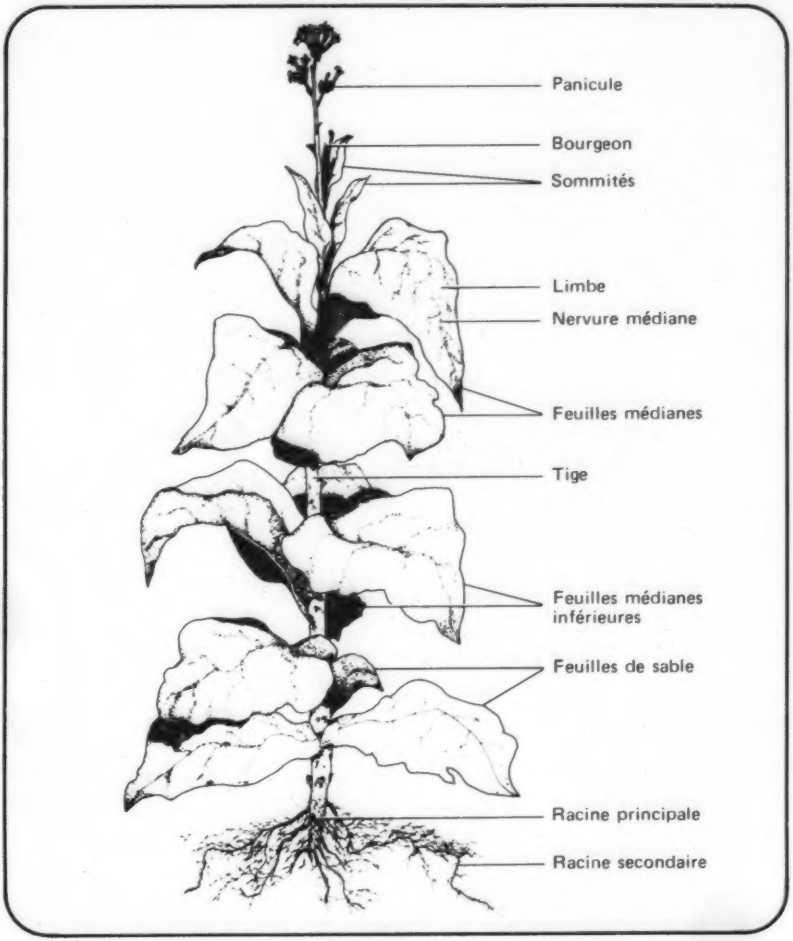


FIG. 1 Plante de tabac jaune ou de Virginie

RACINE

Le système radiculaire comprend une racine principale et de nombreuses racines secondaires ou latérales. Il sert à ancrer la plante au sol et à absorber l'eau et les éléments nutritifs. La nicotine se forme d'abord dans la racine avant de s'acheminer vers les feuilles. La racine se compose d'un cortex entourant un tissu conducteur (fig. 2) servant à transporter l'eau et les substances nutritives vers la tige et les feuilles. Le large cortex de la racine emmagasine la nourriture nécessaire.

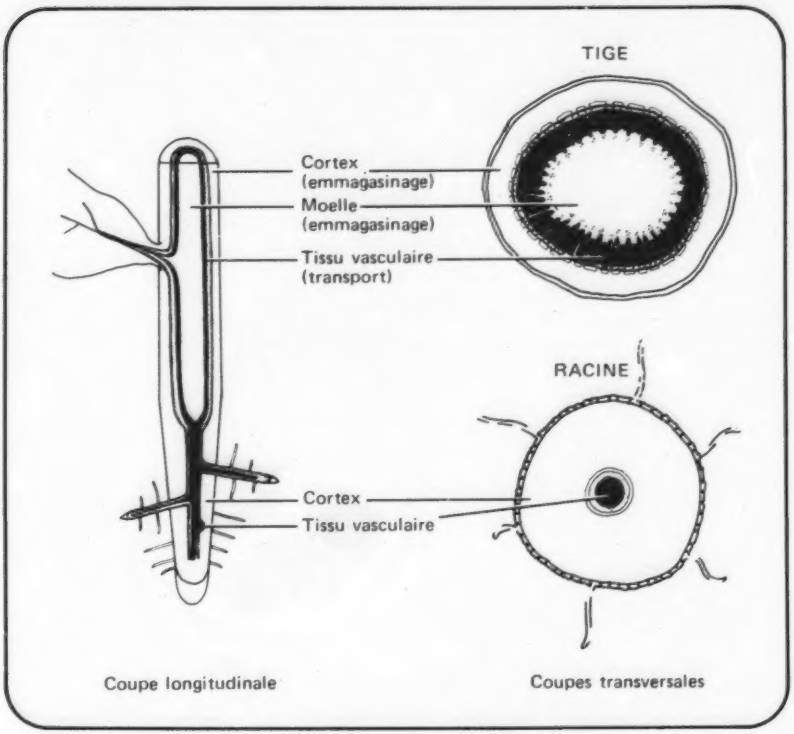


FIG. 2 Description schématique de la racine et de la tige du tabac

TIGE

La tige porte les feuilles aux noeuds et les fleurs à son extrémité apicale. Le tissu conducteur de la tige est périphérique; il entoure un large canal médullaire (moelle). Le cortex se trouve à l'extérieur du tissu

conducteur. Les cellules de la moelle et du cortex servent à emmagasiner des réserves nutritives. Le tissu vasculaire conducteur de la tige se prolonge dans la racine et les feuilles.

FEUILLES

Les feuilles se composent d'une nervure et d'un limbe. Les nervures médianes et secondaires constituent le réseau vasculaire de la feuille. Celle-ci possède des pores microscopiques, appelés stomates, en particulier sur sa face inférieure (fig. 3). Ils sont ouverts durant le jour pour permettre à l'air, chargé d'une certaine quantité de bioxyde de carbone, de pénétrer à l'intérieur de la feuille. En présence de la chlorophylle des cellules foliaires et de l'énergie solaire, le bioxyde de carbone réagit avec l'eau de la cellule pour former un sucre (glucose) qui sert à son tour à créer d'autres substances nutritives, lesquelles sont acheminées à la tige et à la racine par le tissu vasculaire conducteur.

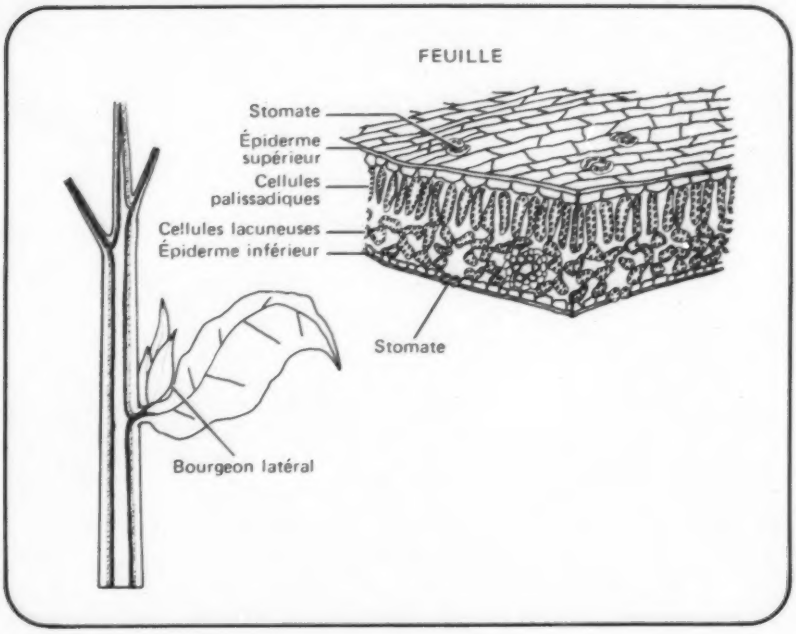


FIG. 3 Description schématique de la feuille de tabac

FLEURS

Les fleurs forment une grappe (panicule) à l'extrémité apicale de la plante. Après la pollinisation, l'ovaire devient une baie dans laquelle se développent les petites graines brunes du tabac.

DÉFINITION D'UNE MALADIE

La maladie est une altération anormale qui pertube le fonctionnement d'un organe de la plante. En affectant les racines, les maladies réduisent l'approvisionnement en eau et en minéraux de la plante; sur les tiges, elles réduisent la circulation des éléments nutritifs; et, sur les feuilles, elles nuisent au mécanisme vital de fabrication des éléments nutritifs.

SYMTÔMES DE MALADIES

- Modification de la taille de la plante ou d'une de ses parties.
- Changement de couleur de la racine, de la tige ou des feuilles. Les racines peuvent noircir ou brunir et des taches de diverses couleurs peuvent également se former sur la tige ou les feuilles.
- Flétrissement de la plante, même si l'approvisionnement en eau est suffisant.
- Incapacité de produire des fleurs et des graines saines.

CAUSES DE MALADIES

Les maladies sont causées par certains champignons, bactéries, nématodes, phanérogames parasites ou virus; elles peuvent aussi être provoquées par des conditions ambiantes défavorables.

CHAMPIGNONS

Les champignons sont des végétaux inférieurs dépourvus de chlorophylle. Étant incapables de fabriquer leur propre nourriture, ils doivent se nourrir entre autres de la matière organique du sol, de denrées alimentaires, de bois mort ou de cellules végétales vivantes. Le champignon prive non seulement la cellule végétale de sa nourriture, mais il peut également y sécréter des substances toxiques qui l'endommagent. Les champignons

produisent un grand nombre d'organes de reproduction microscopiques, appelés spores, qui sont disséminés par le vent, l'eau ou les animaux. Lorsque les conditions d'humidité et de température leur sont favorables, ils germent et pénètrent dans la plante à l'aide de tubes germinatifs qui se ramifient ensuite dans les tissus internes, provoquant ainsi la maladie.

BACTÉRIES

Comme les champignons, les bactéries sont dépourvues de chlorophylle. Elles sont des organismes microscopiques unicellulaires. Les bactéries constituent une source d'infection quand elles sont libérées du tissu de la plante-hôte infectée. Elles sont disséminées d'une plante à l'autre soit par l'éclaboussement des gouttes de pluie, soit par les animaux ou l'homme.

VIRUS

Les virus sont des organismes trop petits pour être vus au microscope optique. Ils peuvent cependant être étudiés et photographiés à l'aide du microscope électronique. Lors d'une infection, les virus se multiplient rapidement dans les cellules vivantes des végétaux.

NÉMATODES

Les nématodes qui parasitent les végétaux sont de minuscules vers cylindriques, généralement microscopiques, qui se nourrissent des racines et des déchets végétaux dans le sol. Une forte infestation dans les racines cause des dommages sérieux ainsi qu'un rabougrissement de la plante suivi d'une baisse de rendement.

PHANÉROGAMES PARASITES

Ces végétaux également dépourvus de chlorophylle doivent vivre aux dépens des plantes vertes. Certains s'attaquent aux racines, d'autres, aux tiges. Une fois le contact établi, les matières nutritives fabriquées dans les tissus de la plante-hôte passent dans la plante parasite.

MILIEU

La santé de la plante peut être influencée par des conditions ambiantes défavorables telles que la température, l'humidité, le pH du sol, la carence ou l'excès de certains éléments nutritifs et la pollution. Cette dernière peut être causée par la présence de poussières ou de gaz toxiques.

MESURES PRÉVENTIVES CONTRE LES MALADIES

CULTIVARS RÉSISTANTS

On doit utiliser si possible des cultivars bien adaptés au milieu et résistants aux maladies qui sévissent dans les régions concernées.

SOL APPROPRIÉ

Compte tenu de notre courte saison de végétation, fertiliser le sol suffisamment pour permettre une croissance vigoureuse et fournir ainsi tous les éléments nutritifs essentiels à la plante. Le pH du sol (degré d'acidité ou d'alcalinité) doit se situer dans les limites acceptables. Le tabac croît mieux en sol légèrement acide. Quant à eux, les sols alcalins favorisent le pourridié noir, et les sols très acides, l'assimilation du manganèse qui provoque le tabac gris. Une matière organique bien décomposée accroît la fertilité du sol. Les déchets bruts de seigle sont toxiques au tabac et peuvent augmenter la gravité du pourridié noir. Les tabacs burley et à cigare s'accommodent bien du fumier, mais une trop forte teneur en matière organique favorise le développement des maladies terricoles.

BONNES MÉTHODES CULTURALES

La culture du tabac dans le même champ d'année en année accroît la fréquence du pourridié noir et des maladies virales. Il faut bien suivre les recommandations sur la transplantation car un faible espacement favorise la propagation des maladies fongiques, bactériennes et virales.

MESURES SANITAIRES

Pour prévenir la dissémination des maladies, enlever les feuilles et les plantes malades dès leur apparition. On doit également détruire les mauvaises herbes où hivernent les virus. Il est important de lutter contre les insectes qui non seulement transmettent des maladies mais causent aussi des blessures qui sont des portes d'entrée pour les infections parasitaires. Laver ou désinfecter les mains, les bottes et les outils car ils peuvent être une source de dissémination des maladies. Ne pas fumer ni chiquer de tabac pendant la manipulation des plants en serres ou au champ.

PROTECTION CHIMIQUE

Pour éviter des pertes importantes dues aux maladies, protéger les plantules avec les fongicides recommandés. Il est nécessaire d'appliquer ces produits à la dose prescrite et au moment opportun pour obtenir une protection maximale, un minimum de phytotoxicité et de résidus dans les plantes.

DÉSINFECTION DES COUCHES

La désinfection des couches est le moyen le plus efficace de détruire les graines de mauvaises herbes dans le terreau ainsi que les organismes phytopathogènes tels que les nématodes, bactéries, champignons et virus. Elle se fait soit à la vapeur, soit à l'aide de produits chimiques.

DÉSINFECTION À LA VAPEUR

La désinfection à la vapeur se fait habituellement soit à l'automne, soit au printemps pour les tabacs jaune et burley. En traitant le terreau pendant 30 minutes à 50 C, on tue les nématodes; à 66 C, la plupart des bactéries et champignons phytopathogènes; à 71 C, la majorité des insectes et tous les virus phytopathogènes, sauf celui de la mosaïque du tabac; et enfin à 80 C, on détruit la plupart des graines de mauvaises herbes. Avant la désinfection, on prépare le terreau pour qu'il soit uniformément meuble et assez humide comme pour la germination de la semence. Ensuite, on injecte la vapeur sous un caisson métallique (fig. 4). La désinfection est complète lorsque la température atteint 82 C pendant 30 minutes à 15 cm de profondeur. La vapeur libère certains éléments nutritifs contenus dans le sol en les solubilisant, augmentant ainsi sa teneur en sels solubles. Lorsque la désinfection est prolongée, cette teneur en sels du sol peut devenir toxique pour les jeunes plantules de tabac.

Désinfecter les murs, les allées et les coffres au formaldéhyde en suivant les recommandations.

DÉSINFECTION CHIMIQUE

Au Québec, on recommande le bromure de méthyle ou le formaldéhyde pour la désinfection des couches de tabac à cigare et à pipe. Avec une cannette de 500 mL de bromure de méthyle, on peut fumiger 10 m^2. Couvrir le terreau d'une toile de plastique, mettre la cannette de fumigant dans un seau d'eau chaude et le placer sous la toile. Lorsque la

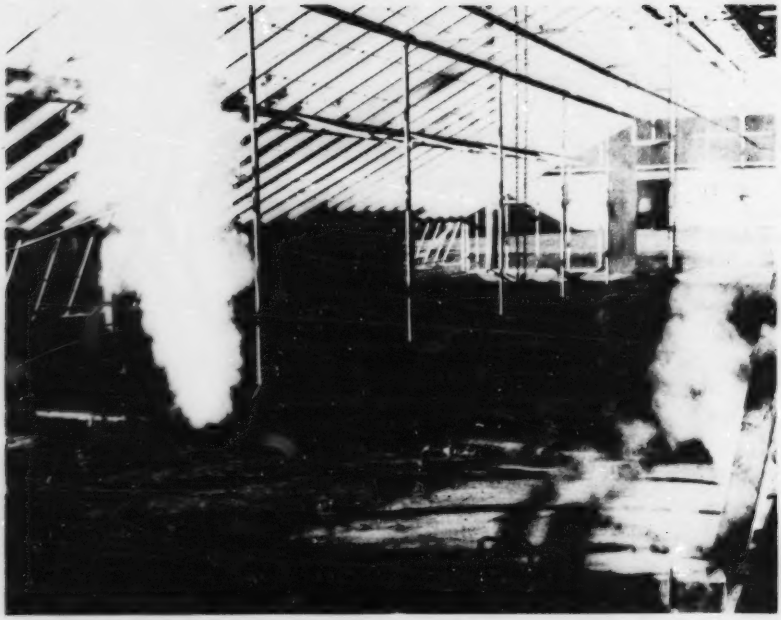


FIG. 4 Désinfection à la vapeur dans une couche de tabac sous caisson d'acier

température de l'eau est entre 60 et 70°C, elle favorise le dégagement des vapeurs. Couvrir les extrémités de la toile avec du terreau humide pour garder les vapeurs sous celle-ci. Un dispositif sur la cannette permet de dégager les vapeurs. Après 24 h, soulever la toile et laisser le terreau s'aérer pendant 2 ou 3 jours. Habituellement, on utilise une solution de formaline (une partie de formaldéhyde pour 50 parties d'eau) pour désinfecter les couches de tabac à cigare et à pipe. Le taux d'application est de 25 L/m^2 de couche. Répéter l'application après 24 h et couvrir le terreau d'une toile de plastique pour maintenir les vapeurs de formaldéhyde à l'intérieur. Le lendemain, retirer la toile, ameublir le terreau et le laisser s'aérer pendant 7 à 10 jours avant l'ensemencement.

Plusieurs producteurs de l'Ontario se servaient de produits chimiques pour désinfecter le terreau de tabac jaune. Ils ont utilisé l'alcool allylique (AA), du Vorlex ou du Dazomet (Mylone). L'application de ces produits selon les directives du fabricant a donné des résultats satisfaisants pour le contrôle des mauvaises herbes en terreau humide, mais variables dans le cas du pourridié noir. La désinfection complète à la vapeur semble être le seul moyen fiable de lutter contre les maladies en sol organique.

MALADIES DANS LA COUCHE

MALADIES FONGIQUES

Moisissures et champignons à chapeau

Divers champignons, couramment appelés moisissures, croissent à la surface du terreau ou sur les plantules de tabac. Ces moisissures n'attaquent pas directement la plantule, mais peuvent nuire à sa levée ou à sa croissance normale. Habituellement les moisissures se développent lorsque le milieu est très humide et qu'il y a une faible luminosité. On retrouve, par exemple, la moisissure rose (*Pyronema* spp.), des myxomycètes de diverses couleurs qui se répandent sur les feuilles en une masse gélatineuse et certains autres champignons à chapeau (*Coprinus* spp.).

La moisissure verte qu'on trouve souvent sur les terreaux humides est en réalité une algue bleu-vert. Ces algues constituent un groupe de plantes vertes hydrophiles, différant des champignons.

Mesures préventives. Sous les effets des rayons solaires, d'une bonne aération et du séchage de la surface du terreau, toutes les moisissures et algues tendent à disparaître rapidement.

Fonte des semis

La fonte des semis est causée principalement par *Rhizoctonia solani* Kühn et parfois par *Pythium* spp. Les jeunes plantules atteintes au moment de la levée se dessèchent et meurent tandis que les plus âgées, qui sont infectées au niveau du sol (fig. 5), se flétrissent d'abord et meurent éventuellement. La fonte des semis apparaît souvent sous forme de plages dénudées (fig. 6) qui, dans les cas graves, peuvent se remarquer partout dans la couche.

Les organismes responsables de cette maladie peuvent réinfester les couches et même s'établir dans le terreau désinfecté à la vapeur.

La fonte des semis est favorisée par une stérilisation incomplète, un peuplement trop dense, une atmosphère humide, un terreau trop mouillé et un excès d'engrais organiques tels que le fumier de mouton.

Mesures préventives. Pour prévenir la fonte des semis, il faut que le taux de semis, les mesures sanitaires, la fertilisation, les arrosages et la ventilation soient appropriés. Avant de pénétrer et de travailler dans une couche désinfectée, stériliser les bottes et les outils avec une solution de formaldéhyde à 4%. Garder les portes de la serre fermées et éloigner les animaux domestiques comme les chats et les chiens. En cas d'infection, suivre le mode de traitement chimique recommandé.

Pourridié noir

Le pourridié noir, causé par *Thielaviopsis basicola* (Berk. et Br.) Ferr., se rencontre dans les couches de tabac non désinfectées. Les plantules

FIG. 5 Symptômes typiques de la fonte des semis. Noter la pourriture de la tige près du niveau du sol.

FIG. 6 Plages dénudées après une infection causée par la fonte des semis

affectées sont rabougries et leurs feuilles généralement vert pâle ou jaunes puisque les racines sont incapables de les approvisionner en eau et en éléments nutritifs. Les racines sont ratatinées et présentent des lésions noires formées de tissu nécrosé (fig. 7). Le pourridié noir est favorisé par un milieu froid et humide. La tolérance du tabac à cette maladie peut varier selon le cultivar utilisé.

Mesures préventives. Une bonne désinfection des couches est essentielle pour éviter l'infection du pourridié noir.

Moisissure bleue

La moisissure bleue, causée par *Peronospora tabacina* Adam, a été observée en 1938 pour la première fois en Ontario et elle s'est manifestée sporadiquement jusqu'en 1945 pour devenir épidémique entre 1945 et 1949. Au cours des épidémies, on a attribué les infections à des nuées de spores apportés par les vents à partir des couches situées dans le Kentucky et l'Ohio. Par la suite, la maladie a régressé et n'a pas été signalée depuis 1966, puisque le pathogène a été incapable d'hiverner et de s'établir au Canada. La source d'infection semble avoir été éliminée par les mesures efficaces prises dans les régions à tabac du Kentucky et de l'Ohio.

La moisissure bleue se manifeste par des taches jaunes sur la face supérieure des feuilles (fig. 8); celles-ci sont recouvertes d'un duvet bleu grisâtre sur la face inférieure. La maladie est favorisée par un temps humide et une température inférieure à 16 C; l'infection peut alors recouvrir toute la feuille.

MALADIE NÉMATIQUE

Nodosité des racines

La nodosité des racines, causée par *Meloidogyne hapla* Chitwood, n'a été observée que dans quelques couches mal désinfectées. Les plantules atteintes se rabougrissent, jaunissent et présentent de petites excroissances ou nodules sur les radicelles.

MALADIES PHYSIOGÉNIQUES

Verse

La verse se rencontre chaque année dans plusieurs couches. Les plantules affectées se dessèchent et meurent. Bien que cette maladie ne soit pas encore complètement connue, certaines observations révèlent que la verse se remarque plus souvent dans les couches dont la surface est très humide ou dont la teneur en sels est élevée. Des arrosages appropriés et une fertilisation adéquate aident à réduire la fréquence de la verse.

FIG. 7 Racines des plants de tabac démontrant les lésions du pourridié noir

FIG. 8 Feuilles de plants de tabac infectés par la moisissure bleue. Noter la décoloration de la face supérieure de la feuille. *À droite*, face supérieure. *À gauche*, face inférieure.

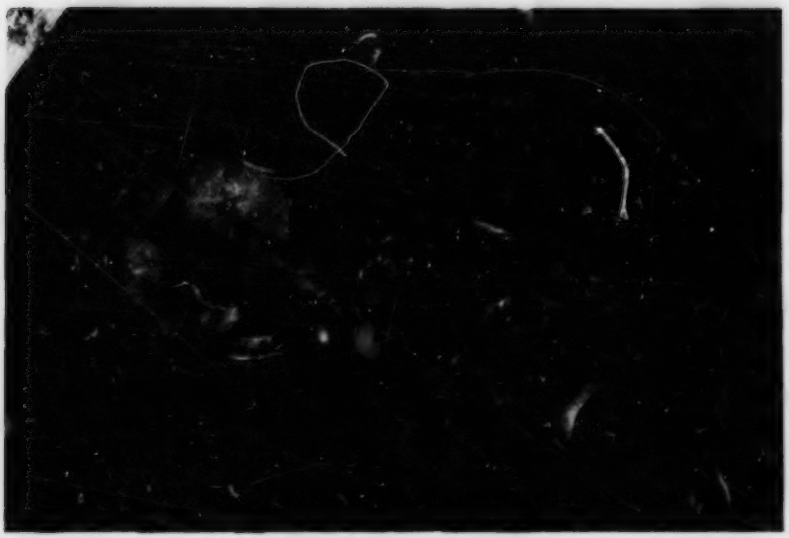


FIG. 9 Plantules de tabac du cultivar Virginia 115 démontrant des symptômes de gel. Noter la couleur pâle des pousses terminales.

Gel

Certains cultivars de tabac, comme le Virginia 115, sont plus sensibles au froid que d'autres. Après des nuits froides et venteuses, les feuilles des plantules changent de forme, pâlissent et leur pousse terminale devient blanche (fig. 9). Quand le temps se réchauffe, la plupart des plantules se rétablissent et leur extrémité apicale pousse normalement.

Plaque jaune

Les symptômes typiques de la plaque jaune se caractérisent par des plages irrégulières de plantules jaunes et rabougries (fig. 10). Les racines de ces plantules manifestent des degrés divers de décoloration et de pourriture. Dans les cas plus graves, les plantules flétrissent et meurent, autrement de nouvelles radicelles se forment au-dessus des racines pourries et les plantules se rétablissent graduellement. La plaque jaune se manifeste généralement par temps froid lorsque le terreau est trop tassé et la couche mal drainée. Elle peut aussi se manifester après une fertilisation excessive avant le semis. La maladie est probablement due à la formation de nitrites toxiques dans le sol.

Mesures préventives. S'assurer que toutes les couches sont bien drainées. Maintenir le terreau bien meuble. N'appliquer que la dose d'engrais recommandée et l'épandre uniformément.

FIG. 10 Plaque jaune dans une couche due à une faible croissance des plantules

Dégâts dus au 2,4-D

Les plants de tabac sont très sensibles au 2,4-D. Les feuilles des plantules atteintes par cet herbicide commun sont étroites, en forme de rubans, avec des nervures saillantes et un contour ondulé et dentelé (fig. 11). Les racines sont épaisses, groupées et ratatinées.

Mesures préventives. Ne pas utiliser un pulvérisateur ou tout autre équipement ayant déjà servi à l'application du 2,4-D ou d'autres herbicides. Ne pas conserver de provisions ni de contenants de 2,4-D à proximité des plantules ou dans des locaux attenants à la serre.

Dommages dus aux émanations des préservatifs du bois et des peintures

Les préservatifs et la peinture servent à prolonger la durée des serres de bois, mais les émanations qui se dégagent du bois fraîchement traité peuvent endommager les plantules de tabac. Les symptômes typiques sont la formation de feuilles en gobelets et le jaunissement de leurs bordures (fig. 12). Pour obtenir des plants sains, ne pas utiliser de pentachlorophénol, ni de créosote comme préservatifs dans la serre et terminer tous les travaux de peinture au moins quelques semaines avant les semis.

FIG. 11 Dégâts dus au 2,4-D. Noter les feuilles en forme de rubans avec leur contour dentelé.

MALADIE PHANÉROGAMIQUE

Cuscute pentagonale

La cuscute pentagonale, *Cuscuta campestris* Yunker, est un parasite des tiges. Dans les couches, on peut remarquer les fines pousses jaunes du parasite qui s'enlacent autour des tiges de tabac (fig. 13). Elles se nourrissent par des pointes ou suçoirs qui, en contact avec la tige, pénètrent jusqu'aux tissus vasculaires. Les substances nutritives produites par le tabac peuvent ainsi être absorbées par la cuscute qui peut ensuite pousser rapidement pour envahir les plantules et provoquer le rabougrissement de celles-ci. Les fragments de tiges de cuscute rompus, qui tombent sur les plantules saines de tabac, peuvent facilement s'y implanter.

Mesures préventives. Une bonne désinfection des couches est nécessaire pour prévenir l'introduction de la cuscute. Éliminer les plantules infestées.

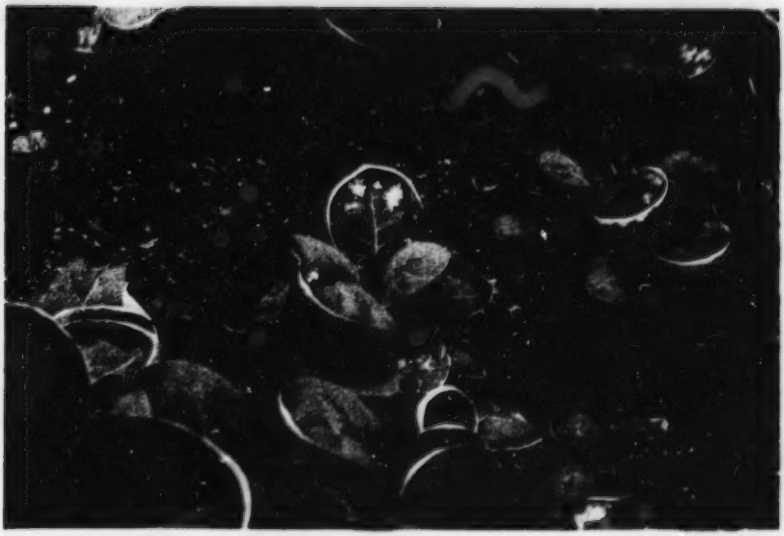


FIG. 12 Plantules de tabac endommagées par les émanations d'un préservatif du bois. Noter la forme en gobelets des feuilles et le jaunissement de leur bordure.

FIG. 13 Tige de cuscute enlacée autour des feuilles et de la tige d'un plant de tabac

MALADIES DANS LE CHAMP

MALADIES FONGIQUES

Moisissure bleue

La moisissure bleue, causée par *Peronospora tabacina* Adam, peut se propager dans le champ soit à partir des plants déjà infectés, soit à partir de nuées de spores qui infectent les plants. On remarque alors sur les feuilles un grand nombre de taches jaunes circulaires (de 1 à 2 cm de diamètre) qui se transforment en lésions nécrotiques brunes. Les infections se remarquent le plus souvent sur les feuilles du bas quoique toutes les feuilles sont affectées lorsque l'infection est grave. Comme nous l'avons déjà mentionné, cette maladie n'a pas été signalée au Canada depuis 1966.

Mesures préventives. En cas d'infection, consulter un vulgarisateur agricole pour obtenir les recommandations particulières pour lutter contre la moisissure bleue.

Pourridié noir

Le pourridié noir, causé par *Thielaviopsis basicola* (Berk. et Br.) Ferr., est une maladie particulièrement répandue dans les comtés d'Essex et de Kent en Ontario et dans les régions à tabac du Québec. L'infection ne se manifeste que dans certaines parties du champ et provoque le rabougrissement des plantes. Lorsque l'infection est grave, les plantes jaunissent et fleurissent prématurément. Lorsque les infections sont légères ou modérées, de nouvelles racines se forment peu à peu et les plantes atteignent une taille presque normale, mais mûrissent tardivement. Les plants affectés portent des lésions noires sur les racines principales et secondaires (fig. 14). Il est facile d'identifier au microscope le champignon responsable.

Le pourridié noir est favorisé par un sol mal drainé et légèrement acide, surtout lorsque le temps est froid et humide. Il ne faut pas cultiver de tabac deux années de suite au même endroit, ni de haricots en rotation avec le tabac parce que ces cultures étant sensibles à cette maladie, elles propagent le champignon. On a également constaté que les résidus de seigle non décomposés pouvaient favoriser cette maladie. L'emploi de cultivars très tolérants au pourridié noir contribue à réduire sensiblement les pertes de rendement.

Mesures préventives. Employer un cultivar de tabac tolérant au pourridié noir. Ne transplanter que les plants sains et exempts de lésions causées par la maladie. Suivre les recommandations au sujet de la rotation pour la culture du tabac.

FIG. 14 Lésions foncées du pourridié noir sur les racines principales et secondaires du tabac

Rhizoctone commun

Rhizoctonia solani Kühn est un champignon fréquent dans le sol qui provoque le rhizoctone commun responsable de quelques dégâts dans toutes les régions à tabac. Le champignon infecte les tiges au niveau du sol en sécrétant des enzymes qui détruisent les cellules et qui forment des plages brunâtres; ces plages peuvent s'étendre de haut en bas et parfois encercler la tige. Lorsque l'infection est légère, la destruction des tissus est superficielle, mais lorsqu'elle est grave, le champignon envahit les tissus corticaux et vasculaires et affaiblit ainsi la plante qui finit par verser (fig. 15).

Le rhizoctone commun se manifeste à des températures très variables et un sol moyennement humide favorise son développement quoiqu'on peut l'observer même dans les sols passablement secs.

Les infections graves et précoces provoquent un rabougrissement excessif des plantes qui manifestent à ce stade des symptômes similaires à ceux du chancre noir, y compris l'étranglement de la tige; le chancre noir n'a toutefois pas été observé au Canada.

Mesures préventives. Ne repiquer que les plants qui sont exempts des symptômes de la fonte des semis. Manipuler soigneusement les plants pour éviter de les blesser et lutter contre les insectes nuisibles.

Flétrissure fusarienne

La flétrissure fusarienne, causée par *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. *nicotianae* Snyd. et Hansen, est une maladie terricole, qui étant favorisée par des températures de l'air modérément élevées, n'a qu'une importance économique secondaire au Canada.

FIG. 15 Grave infection du rhizoctone commun provoquant la séparation de la tige à la base d'une plante de tabac

On a remarqué la flétrissure fusarienne sur les plantes démontrant des symptômes typiques de jaunissement et de flétrissement des feuilles au stade de floraison. Généralement, un seul côté de la plante présente ces symptômes et les feuilles affectées sont parfois plus petites avec leurs nervures médianes recourbées (fig. 16). Lorsqu'on effectue une coupe longitudinale de ces nervures, on remarque toujours une décoloration brune du tissu vasculaire.

Le champignon pénètre généralement dans la racine par des blessures exposant le tissu vasculaire. On croit également que l'attaque des racines par les nématodes augmente les risques d'infection. Le champignon se répand dans les vaisseaux et les obstrue partiellement, ralentissant ainsi l'approvisionnement en eau de la plante. Il sécrète également les enzymes qui provoquent leur brunissement.

La maladie s'attaque aussi à d'autres cultures comme la pomme de terre et la tomate. Elle est disséminée par des plantes infectées ou des résidus de cultures.

FIG. 16 Flétrissure fusarienne causant le flétrissement des plantes par temps chaud

Mesures préventives. Les mesures sanitaires recommandées ainsi qu'une rotation de 2 à 3 ans aident à diminuer la population de nématodes dans le sol et à réduire la fréquence de la maladie.

Flétrissure verticillienne

Jusqu'à présent, la flétrissure verticillienne, causée par *Verticillium negrescens* Pethybr., n'a été observée qu'au Québec sur quelques plantes de tabac à cigare en 1972 et en 1973. Les symptômes typiques de cette maladie sont la flétrissure des feuilles du bas suivie d'une décoloration entre les nervures devenant d'abord orange vif et changeant graduellement au brun tout en laissant un bord orangé à la périphérie des zones affectées. Les tissus vasculaires de la tige et des nervures médianes deviennent bruns et lorsque l'infection est grave, toutes les feuilles sont affectées causant la mort de la plante.

Mesures préventives. Les mesures sanitaires appropriées et une bonne rotation sont essentielles.

Tache brune

La tache brune, causée par *Alternaria alternata* (Fries) Keissler, est responsable de pertes importantes sur le tabac cultivé dans les pays chauds. Au Canada, elle cause peu de dommages. La maladie débute sur les vieilles feuilles sous forme de taches circulaires aqueuses. Ces taches s'élargissent à 13 cm et leur centre devient brun. À ce stade, les symptômes typiques sont des taches concentriques brunes entourées ou non de halos jaunes (fig. 17). Par temps humide, ces taches se rejoignent pour envahir toute la feuille.

FIG. 17 Grave infection de tache brune

La maladie se propage par des spores qui germent sur la surface mouillée des feuilles et s'établissent ensuite dans la feuille à l'aide de tubes germinatifs. Ceux-ci sécrètent des enzymes tuant ainsi les cellules et provoquant la formation de taches brunes.

Mesures préventives. Consulter un vulgarisateur agricole afin d'obtenir les recommandations particulières pour lutter contre la tache brune.

Tache ocellée

La tache ocellée, causée par *Cercospora nicotianae* Ell. et Ev., n'a que peu d'importance. De petites taches brunes, généralement moins de 6 mm de diamètre, se forment sur les vieilles feuilles. Le tissu au centre de ces taches devient grisâtre, très mince et parsemé de petits points noirs qui sont des organes d'où proviennent les spores du champignon (fig. 18).

Le champignon pénètre dans la feuille le plus souvent par les stomates et les taches apparaissent dans une semaine si le temps est chaud, ou plusieurs semaines plus tard lorsque les conditions sont plus fraîches. Les feuilles trop mûres sont plus sensibles à la maladie.

Mesures préventives. Suivre la rotation recommandée pour le tabac. Enfouir les déchets de cultures infectés. Récolter les feuilles au bon stade de maturité. Éviter les engrais azotés.

Pourriture sclérotique

Le champignon responsable de la pourriture sclérotique, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, infecte le tabac au cours de la récolte par les blessures causées durant l'écimage, l'ébourgeonnement ou par les

FIG. 18 Taches ocellées à centres nécrotiques sur une feuille de tabac

meurtrissures. Le champignon forme un mycélium blanc dans le tissu médullaire de la tige et le désagrège graduellement en formant des sclérotes durs et noirs (fig. 19). Sur la tige, un chancre ovale d'environ 10 cm de longueur se développe près de la base d'une feuille. Lorsqu'on secoue une tige desséchée par la maladie, les sclérotes cliquètent dans la tige creuse, d'où le nom anglais de «rattle box». Cette maladie n'a aucune importance économique au Canada.

Tache nécrotique des feuilles

À la fin de la floraison, les fleurs de tabac qui tombent peuvent adhérer par leurs sécrétions visqueuses à la surface des feuilles. Par temps humide, les champignons *Botrytis cinerea* Pers. et *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary se développent sur les pétales de ces fleurs pour ensuite infecter la feuille et former des taches nécrotiques de couleur foncée (fig. 20).

Mesures préventives. Écimer et ébourgeonner les plantes en temps opportun.

MALADIES BACTÉRIENNES

Tache angulaire

La tache angulaire, causée par *Pseudomonas angulata* (Fromme et Murray) Holland, se reconnaît par des taches brunes sur les feuilles des plantes approchant la maturité (fig. 21), surtout après de fortes pluies et

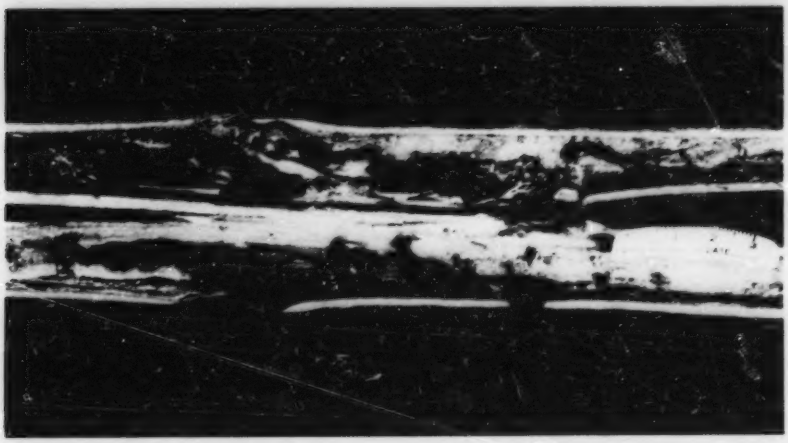


FIG. 19 Le champignon responsable de la pourriture sclérotique forme des sclérotes noirs et durs dans la tige de la plante infectée.

des vents violents. Les fortes pluies provoquent la formation de tissus aqueux dans les feuilles sur lesquelles l'organisme pathogène peut se multiplier très rapidement pour former de petites taches nécrotiques foncées; ces taches s'agrandissent graduellement pour former des lésions de tailles diverses.

FIG. 20 Tache nécrotique d'une feuille de tabac

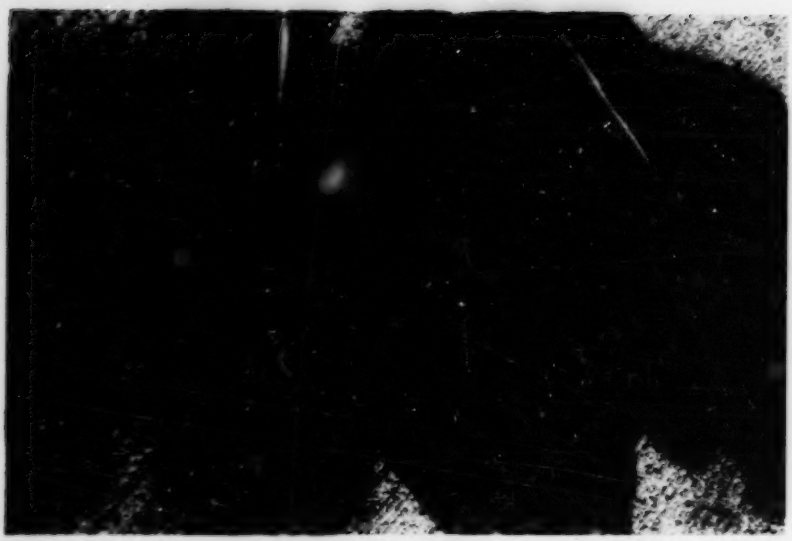


FIG. 21 Tache angulaire des feuilles de tabac

Le vent et les pluies abondantes sont les principaux facteurs de dissémination de cette maladie. L'éclaboussement de gouttes d'eau sur des feuilles infectées propage les bactéries aux feuilles saines et d'une plante à l'autre. Une fertilisation riche en azote et pauvre en potasse rend la feuille plus sensible à la formation de tissus aqueux qui contribuent à la prolifération de l'agent pathogène. L'organisme vit sur les racines de mauvaises herbes, d'herbages et d'autres plantes cultivées. Il hiverne sur les déchets de cultures non décomposés.

Mesures préventives. Éviter une fertilisation riche en azote et pauvre en potasse. Les mesures sanitaires appropriées et une bonne rotation sont essentielles pour éliminer les infections.

Feu sauvage

La tache angulaire, causée par *Pseudomonas angulata* (Fromme et Murray) Holland, et le feu sauvage, causé par *Pseudomonas tabaci* (Wolf et Foster) Stev., sont deux maladies très apparentées. Bien que les deux espèces de bactéries responsables soient considérées comme différentes, tout indique qu'il s'agit de deux variantes d'une même espèce. Leur seule différence est que *P. tabaci* sécrète une toxine qui cause un halo jaune autour des taches nécrotiques brunes qu'elle provoque aussi sur les feuilles de tabac. Donc, la présence de ces halos jaunes est la principale caractéristique permettant de différencier le feu sauvage de la tache angulaire.

FIG. 22 Tige d'une plante de tabac sectionnée en longueur pour montrer les symptômes de la tige creuse

Tige creuse

La tige creuse, causée par *Erwinia carotovora* (L.R. Jones) Holland, est le résultat d'une pourriture molle qui affecte le tabac tard dans la saison, notamment après l'écimage et l'ébourgeonnement. La maladie est favorisée par des blessures et un degré d'humidité élevé. La bactérie pénètre dans la moelle de la tige et se multiplie dans ce milieu humide en sécrétant des enzymes qui provoquent la désintégration des cellules médullaires causant ainsi la tige creuse (fig. 22). Les blessures dues aux

produits chimiques concentrés employés lors de l'ébourgeonnement prédisposent à la maladie.

Mesures préventives. Éviter d'écimer et d'ébourgeonner par temps nuageux et humide. Diluer correctement les produits d'ébourgeonnement.

Polyphyllie

Les premiers symptômes de la polyphyllie, provoquée par *Bacillus cereus* Frankland et Frankland, ressemblent à ceux de la mosaïque du tabac. La pousse terminale d'une plante nouvellement affectée est pratiquement blanche. Une chlorose s'installe ensuite sur le bord des jeunes feuilles et plus tard, toute la feuille jaunit sauf les nervures. À la longue, les feuilles atteintes peuvent devenir vert foncé. Les feuilles affectées sont longues et étroites, leurs pointes s'enroulent vers le bas (fig. 23). Dans les cas graves, les plantes sont rabougries et les feuilles sont réduites à d'étroits rubans. Beaucoup de ces feuilles peuvent se développer sur la même plante, en particulier sur les pousses latérales.

Des travaux indiquent que la polyphyllie peut être provoquée par une toxine de *B. cereus*, une bactérie terricole très commune. La maladie se rencontre dans les terres à tabac nouvellement défrichées et mal drainées. Le problème disparaît après plusieurs récoltes.

FIG. 23 Polyphyllie du tabac. Noter le jaunissement et la forme des feuilles.

MALADIES NÉMATIQUES

Pourridié brun nématique

Analogue au pourridié noir, le pourridié brun nématique, causé par *Pratylenchus penetrans* (Cobb) Filipjev et Stekh., provoque le rabougrissement et le jaunissement des plantes çà et là dans les champs. Contrairement au pourridié noir, cette maladie est plus répandue en sols sableux bien drainés et les lésions que l'on remarque sur les racines sont brunes au lieu d'être foncées comme celles du pourridié noir (fig. 24). L'examen microscopique des lésions et un comptage des nématodes dans des échantillons de sols et de racines sont parfois nécessaires pour identifier la maladie.

FIG. 24 Lésions du pourridié brun nématique des racines, causées par un nématode radicicole

Ces nématodes radicicoles vivent dans le sol et se nourrissent sur les racines de tabac, de mauvaises herbes et de cultures en rotation. Au printemps, ils s'attaquent aux radicelles des plants repiqués et endommagent les cellules corticales. De petites lésions se forment et s'agrandissent graduellement lorsque les nématodes se multiplient à l'intérieur des racines. Les populations diminuent en hiver et survivent sur les racines de tabac, maïs, seigle, chiendent et plusieurs autres plantes. Au printemps, de fortes populations peuvent souvent se trouver sous la plante-abri.

Mesures préventives. Appliquer des fumigants du sol ou d'autres nématicides selon les recommandations. La jachère réduit les populations de nématodes, mais elle favorise l'érosion éolienne du sol.

Nodosité des racines

Les symptômes apparents sur les tiges et les feuilles de tabac affectées par la nodosité des racines, causée par *Meloidogyne hapla* Chitwood, sont semblables à ceux du pourridié brun nématique et du pourridié noir, mais ceux observés sur les racines sont nettement différents. Des galles ou nodules se forment sur les racines principales et latérales, et celles-ci peuvent grossir par suite de leur croissance contiguë (fig. 25).

Ce nématode cécidogène ne parasite pas les racines des graminées et son cycle biologique s'accélère lorsque la température du sol est élevée. Par conséquent, en comparaison avec d'autres pays producteurs de tabac, cette maladie n'est pas répandue au Canada en raison de la rotation tabac-seigle qui est de pratique courante et des températures froides du sol en hiver.

Mesure préventive. Suivre la rotation recommandée pour le tabac.

MALADIES VIRALES

Mosaïque du tabac

Le virus de la mosaïque du tabac peut débuter dans la couche, mais généralement les symptômes n'apparaissent pas sur les feuilles avant le repiquage. Les plantes atteintes présentent une marbrure des feuilles caractérisée par des zones vert clair et vert foncé sur le limbe (fig. 26); les jeunes feuilles sont plus pâles et parfois difformes, tandis que les plantes sont généralement rabougries. Les feuilles atteintes sont de catégorie inférieure après séchage, puisqu'elles sont souvent parsemées de taches vertes.

Le virus de la mosaïque du tabac infecte beaucoup de plantes, notamment la pomme de terre, la tomate et le piment, ainsi que les mauvaises herbes vivaces comme le coqueret hétérophylle, la morelle de la Caroline et la stramoine commune. Le virus peut hiverner plusieurs mois dans le sol, dans les racines et les déchets de tabac et d'autres plantes-hôtes infectées. Il peut se transmettre par les mains des producteurs et

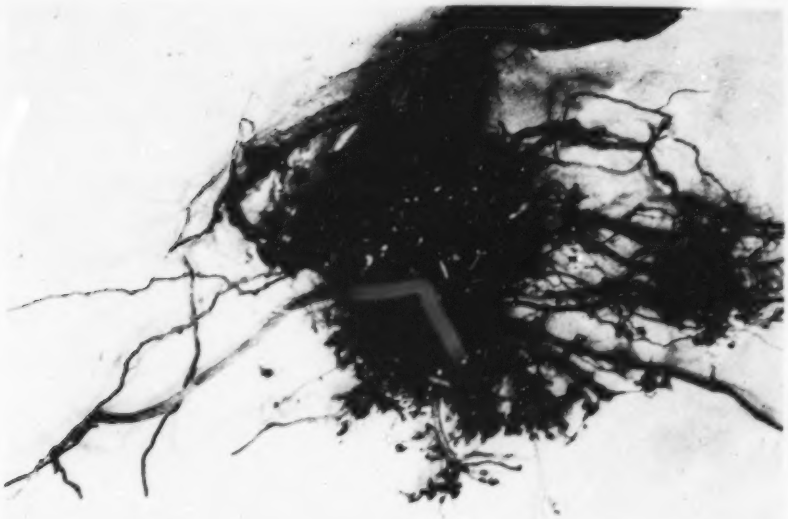


FIG. 25 Nodosités de diverses tailles sur une racine de tabac infectée par le nématode cécidogène

FIG. 26 Marbrure des feuilles de tabac et du bourgeon terminal, causée par le virus de la mosaïque du tabac

des ouvriers qui fument ou chiquent du tabac pendant leur travail dans les couches ou dans le champ. Cette maladie se propage surtout par la manipulation d'un plant sain après celle d'un plant infecté. Les insectes jouent un rôle secondaire dans la dissémination de la maladie. Les plants de repiquage sont sensibles à la mosaïque surtout lorsque le temps est humide.

Mesures préventives. Ne pas fumer ni chiquer de tabac au cours de la manipulation des plants dans les couches ou dans le champ. Le désherbage et le travail du sol sont essentiels à l'élimination des hôtes potentiels du virus, mais il ne faut pas le faire lorsque les plantes sont mouillées. Ne pas cultiver de tomates, de piments ni de pommes de terre près d'un champ de tabac. Observer de bonnes mesures sanitaires: éliminer les plantes de tabac infectées, combattre les mauvaises herbes et garder les mains propres, ainsi que les outils et les machines. En cas d'ébourgeonnement manuel, écimer et ébourgeonner les plantes saines en premier.

Mosaïque déformante (mosaïque du concombre)

La mosaïque déformante est répandue dans les régions maraîchères où l'on cultive surtout du concombre. Les symptômes ressemblent à ceux de la mosaïque du tabac. Le virus se propage mécaniquement par la manipulation des plantes et également par les pucerons.

Mesures préventives. Si les populations de pucerons sont abondantes, utiliser un insecticide. Suivre les mesures recommandées pour lutter contre la mosaïque du tabac.

Tache annulaire

La tache annulaire peut se reconnaître facilement par les anneaux concentriques de couleur claire qui se forment sur les feuilles des plantes affectées (fig. 27). Le tissu foliaire de ces taches dépérit graduellement et les plantes malades sont généralement rabougries. Le virus responsable est répandu sur diverses plantes-hôtes, y compris des mauvaises herbes et des légumineuses. La maladie est disséminée soit mécaniquement, soit par les insectes, et probablement aussi par certains nématodes.

Mesures préventives. Suivre la rotation recommandée et ne pas cultiver de luzerne, de trèfle ni de pois près des plantations de tabac. Éliminer les mauvaises herbes et les plantes de tabac malades.

Bigarrure

Lorsque le tabac croît activement, le virus de la bigarrure provoque une nécrose et un enroulement des jeunes feuilles vers le bas. Des lésions noires se forment sur la tige et la nervure médiane, tandis que les nervures secondaires deviennent foncées. Bien que les feuilles atteintes soient plus petites et que la plante semble sur le point de mourir, elle reprend une croissance presque normale et forme de nouvelles feuilles. Ce rétablisse-

FIG. 27 Feuille de tabac infectée par le virus de la tache annulaire. Noter les stries circulaires.

ment remarquable des plantes gravement atteintes distingue la bigarrure des autres maladies virales.

Le virus de la bigarrure est répandu sur divers hôtes, y compris le haricot, le pois, le trèfle blanc et l'arachide, ainsi que les mauvaises herbes comme la bardane et le liseron.

Mesures préventives. Suivre la rotation et les mesures sanitaires recommandées.

FIG. 28 Plante de tabac burley infectée par le virus de la gravure provoquant le rabougrissement de la plante et la marbrure des feuilles médianes supérieures, excepté celles du bourgeon terminal

Gravure

Cette maladie virale était épidémique à la fin des années 1940 dans la région à tabac burley du sud-ouest de l'Ontario. Au cours des dernières années, l'utilisation de cultivars résistants et le repiquage hâtif ont réduit les dégâts dus à ce virus. Les symptômes de la gravure apparaissent généralement sur les plantes en fleurs ou approchant la floraison. Les symptômes typiques sont la chlorose suivie d'une nécrose des nervures et d'une fine moucheture du limbe. De 2 à 3 semaines après le début de l'infection, le virus provoque une certaine marbrure des feuilles semblable à celle de la mosaïque, mais dans le cas de la gravure, les feuilles supérieures sont peu marbrées (fig. 28). Lorsque l'infection est grave, les plantes sont rabougries et paraissent brûlées et déchiquetées. Des études antérieures ont révélé qu'au Canada les souches virulentes du virus de la gravure sont plus nocives chez le tabac burley que chez les cultivars de tabac jaune, tabac noir et tabac à cigare. Le virus s'attaque également à

plusieurs autres plantes comme le piment, la tomate, le coqueret hétérophylle et la stramoine commune, et il se transmet aisément par les pucerons.

Mesures préventives. Détruire les mauvaises herbes, combattre les pucerons et, dans les régions infestées, repiquer les plants de tabac dans le champ le plus tôt possible dès qu'il n'y a plus de risque de gel.

Liséré des nervures (virus Y de la pomme de terre)

L'infection du tabac par le virus Y de la pomme de terre provoque généralement un liséré des nervures. En effet, le tissu foliaire entre les nervures principales jaunit, laissant une bande de tissu vert foncé de chaque côté des nervures. Le rabougrissement des plantes et la marbrure des feuilles sur les pousses latérales constituent les symptômes communs de la maladie.

Une certaine souche du virus Y, appelée virus de la nécrose des nervures du tabac, peut s'avérer très nocive. Les petites nervures de la feuille infectée par cette souche deviennent brunes ou noires et la nécrose s'étend de la nervure médiane jusqu'aux tissus vasculaires de la tige (fig. 29). Les feuilles des plantes parvenues à maturité poussent plus rapidement et lorsque la nécrose de la tige est grave, la plante flétrit et finit par mourir. Le virus de la nécrose des nervures s'attaque également à d'autres espèces comme la tomate et le piment, ainsi qu'à des mauvaises herbes comme le coqueret hétérophylle, la morelle noire et la morelle de la Caroline.

Cette maladie se transmet principalement par les pucerons ailés, et la rapidité avec laquelle elle peut se propager dépend de l'activité et de la multiplication de ces insectes.

Mesures préventives. Ne pas cultiver de pommes de terre dont la semence est d'origine inconnue, car elles peuvent héberger le virus. N'utiliser que les tubercules de semence certifiée. Ne pas cultiver de pommes de terre, de tomates ni de piments près des champs de tabac. Détruire les mauvaises herbes vivaces et utiliser des insecticides.

MALADIE PHANÉROGAMIQUE

Orobanche

La orobanche, *Orobanche* spp., est une plante blanche, jaune ou pourpre sans chlorophylle. Elle parasite les racines de plusieurs plantes, y compris le tabac. Ses feuilles sont petites et écailleuses et, à maturité, sa tige porte une grappe de fleurs. Plusieurs orobanches peuvent parasiter une plante de tabac en même temps (fig. 30). Les attaques hâtives provoquent un rabougrissement des plantes et les tardives diminuent la qualité des feuilles.

FIG. 29 Tabac jaune infecté par le virus Y de la pomme de terre. Noter la couleur plus foncée de certaines nervures.

La orobanche produit de nombreuses graines qui demeurent viables longtemps dans le sol. Les racines de tabac stimulent sa germination puis elle s'y fixe pour s'en nourrir.

Mesures préventives. Puisque cette maladie n'a pas d'importance économique, les mesures préventives ne présentent que peu d'intérêt.

MALADIES PHYSIOGÉNIQUES

Ces maladies ne sont pas causées par des agents pathogènes et ne sont pas contagieuses. Elles peuvent être attribuables soit à la pollution de l'air, soit aux conditions climatiques comme le manque ou l'excès de pluie, la grêle, le gel, la foudre, ou encore au manque ou à l'excès d'éléments minéraux.

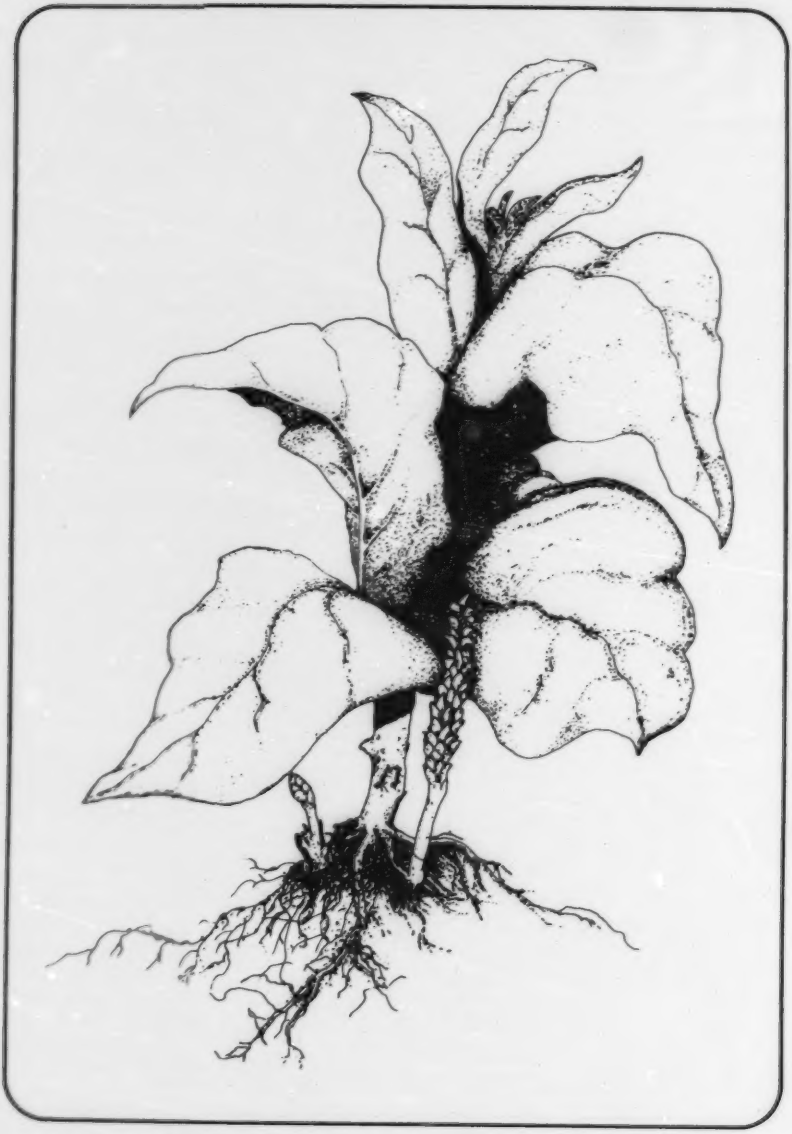


FIG. 30 Illustration d'une orobanche parasitant les racines d'une plante de tabac

FIG. 31 Taches sur des feuilles de tabac montrant les mouchetures causées par la pollution de l'air

Tache des feuilles (moucheture) causée par la pollution de l'air

Au moment ou à l'approche de la récolte, de petites taches brunes ou noires de 1 à 3 mm de diamètre apparaissent sur la face supérieure des feuilles du bas et prennent parfois une couleur grise ou blanche (fig. 31). Dans les cas graves, ces taches se rejoignent et l'infection s'étend à partir des cellules palissadiques jusqu'aux cellules lacuneuses et tout le tissu situé entre les faces supérieure et inférieure de la feuille se désagrège. Dans certains cas, le tissu malade tombe et donne un effet de criblure. Puis les taches atteignent les feuilles de tête au fur et à mesure qu'elles mûrissent.

Cette infection est plus grave sur les fermes situées aux alentours ou près du lac Érié, d'où proviennent les vents dominants chargés d'ozone ainsi que la brume ou le brouillard qui endommagent les feuilles à maturité. L'ozone pénètre par les stomates et endommage les cellules palissadiques.

Les fortes pluies ou l'irrigation ainsi qu'une faible teneur en azote du sol augmentent la sensibilité du tabac à la tache des feuilles.

FIG. 32 Feuilles de tête non récoltées et endommagées par le gel

Mesures préventives. Utiliser un cultivar de tabac résistant. Suivre les méthodes recommandées pour l'espacement et l'écimage. Au cours des saisons pluvieuses, épandre de l'engrais en bandes latérales pour qu'il y ait assez d'azote dans le sol lorsque les plantes ont atteint leur maturité.

Dégâts dus au gel

Vu notre courte période de végétation, un gel tardif au printemps peut endommager ou détruire la totalité ou une partie des plants repiqués dans le champ. Il faut alors les remplacer. Par contre, un gel précoce en fin de saison risque de causer de graves dégâts aux feuilles encore sur pied (fig. 32).

Dégâts dus à la foudre

La foudre frappe parfois les champs de tabac et cause des dommages sérieux, souvent la mort des plantes situées au centre de la plantation. Les plantes affectées démontrent une bande brune ou noire qui s'étend sur un côté de la tige et sur la nervure médiane des feuilles qui par la suite se déforment et se gaufrent. La croissance subséquente des parties non affectées de la tige provoque une torsion de l'extrémité supérieure de la plante. Lorsqu'on fend la tige d'une plante foudroyée, on constate que le tissu médullaire est sectionné en disques (fig. 33).

Dégâts dus à la grêle

Certaines plantations de tabac subissent des dégâts considérables causés par la grêle presque tous les ans. Les tiges et les nervures médianes des feuilles directement touchées par les grêlons portent des taches concaves de couleur grise (fig. 34). Lorsque la grêle frappe les

FIG. 33 *En haut*, feuilles difformes et gaufrées de plantes de tabac foudroyées. *En bas*, plante foudroyée dans le champ.

jeunes plants au début de la saison, les dégâts ne sont généralement pas graves mais les plantes plus âgées et à feuilles larges sont fortement endommagées lorsque le limbe est déchiqueté.

Insolation

Par temps chaud et sous un soleil intense, les feuilles qui poussent rapidement peuvent flétrir même si le sol est assez humide. Les parties flétries se replient, brunissent et meurent. Les feuilles mûres qui ont été retournées puis exposées à un soleil intense grillent et forment des taches nécrotiques.

Nécrose de chaleur

La nécrose de chaleur se manifeste généralement après une longue période de temps sec. Un grand nombre de taches brun rougeâtre et auréolées de jaune se forment entre les nervures de la feuille, généralement éloignées de la nervure principale (fig. 35). Les taches s'élargissent, se fusionnent et laissent des plaques irrégulières de tissu nécrosé.

L'augmentation de la teneur en chlore, en azote et en potasse des engrais peut protéger la plante contre la nécrose de chaleur. Consulter votre agronome pour obtenir les recommandations nécessaires sur les quantités à ajouter.

On a constaté que la hauteur de l'écimage influe sur la nécrose de chaleur, car plus on rabat la tête, plus les dégâts sont considérables.

FIG. 34 Feuilles de plantes de tabac endommagées par la grêle

Excès d'eau

Le tabac croît mieux en sol bien drainé, car les racines ont besoin d'air pour fonctionner normalement. Une asphyxie se produit quand les racines restent de 24 à 48h dans un sol détrempé. Les racines cessent alors d'opérer et les plantes se fanent brusquement et s'affaissent (fig. 36). Les feuilles se dessèchent mais restent attachées aux plantes.

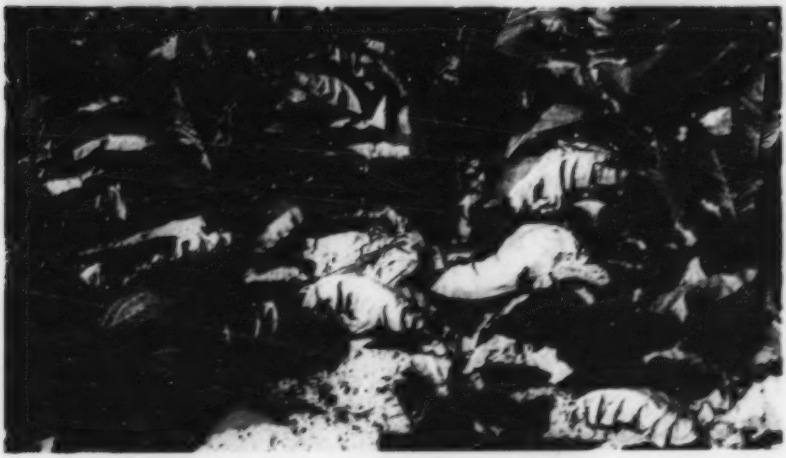


FIG. 35 Plages brunes et jaunes, causées par la sécheresse, sur des feuilles de tabac

FIG. 36 Plantes de tabac asphyxiées dans un champ mal drainé après une pluie abondante. Noter le flétrissement et l'affaissement des plantes.

TROUBLES DE NUTRITION

Ces troubles peuvent être provoqués par une carence ou un excès de certains éléments nutritifs dans le sol. Bien que l'azote, le phosphore et le potassium soient les principaux éléments des engrais, d'autres comme les magnésium, calcium, bore, soufre, manganèse, zinc, cuivre et fer sont également indispensables au tabac. Le bore, le zinc, le cuivre et le fer ne sont nécessaires qu'en très petites quantités, d'où leur nom de micro-éléments. Dans la gestion des sols, on doit mesurer soigneusement les quantités d'engrais à utiliser et les éléments qu'ils contiennent.

Carence d'azote (pâleur)

La carence d'azote provoque le rabougrissement des plantes. Les feuilles du bas sont vert pâle ou jaunes, pour ensuite brunir et se dessécher (fig. 37). Un apport suffisant d'azote dès l'apparition des symptômes peut corriger ce trouble. Des symptômes semblables à ceux de la carence d'azote se remarquent sur les plantes qui manquent d'eau.

Excès d'azote

Un excès d'azote provoque une croissance vigoureuse des plantes ainsi que des feuilles plus grandes et d'un vert très intense. Le tabac jaune qui reçoit un excès d'azote produit des feuilles qui ne parviennent pas à mûrir, ce qui réduit leur qualité.

FIG. 37 Rabougrissement des plantes de tabac et jaunissement des feuilles inférieures causés par une carence d'azote

Carence de phosphore

Une carence de phosphore retarde la croissance du tabac. Les feuilles sont alors vert foncé et un peu plus étroites. De nombreuses taches blanchâtres se forment sur les feuilles du bas et quelques taches plus foncées sur celles du haut.

Carence de potassium (pyrolyse)

Une carence de potassium provoque le jaunissement de l'extrémité des feuilles et du tissu internerval qui plus tard se nécrose et peut tomber. L'extrémité et le bord de la feuille se courbent vers le bas puisque seule la partie interne du limbe continue de se développer normalement (fig. 38). De même, certaines parties du limbe situées entre les nervures principales se tordent vers le haut. Lorsque les feuilles sont séchées, elles deviennent minces, ternes, cassantes et de qualité médiocre.

FIG. 38 Courbure vers le bas de l'extrémité et de la bordure des feuilles, causée par une carence de potassium

Carence de magnésium (jaunissure)

Le magnésium, étant un constituant du pigment vert et jaune de la plante, une carence de cet élément se manifeste par l'absence de vert. Lorsque les plantes mûrissent, les feuilles du bas démontrent un jaunissement des extrémités, des bords, et des parties internervales alors que les nervures restent vertes. Lorsque la carence est grave, toutes les feuilles deviennent blanc jaunâtre (fig. 39).

Carence de calcium

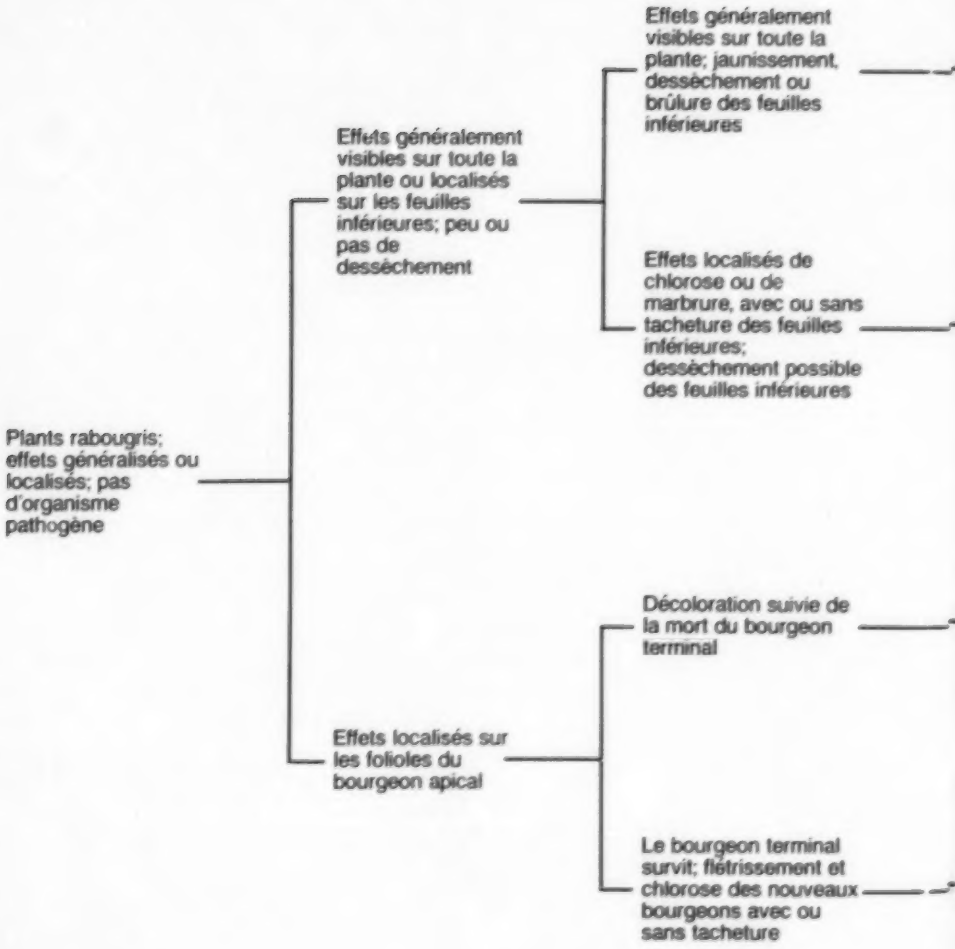
Une carence de calcium provoque le jaunissement des folioles des bourgeons terminaux ainsi que l'enroulement de leurs extrémités en forme de crochets vers le bas. Les jeunes feuilles sont déformées et lors de la floraison, les rares feuilles qui arrivent à se développer sont difformes et stériles. Les bourgeons terminaux et latéraux peuvent mourir lorsqu'il y a une carence majeure.

Carence de bore

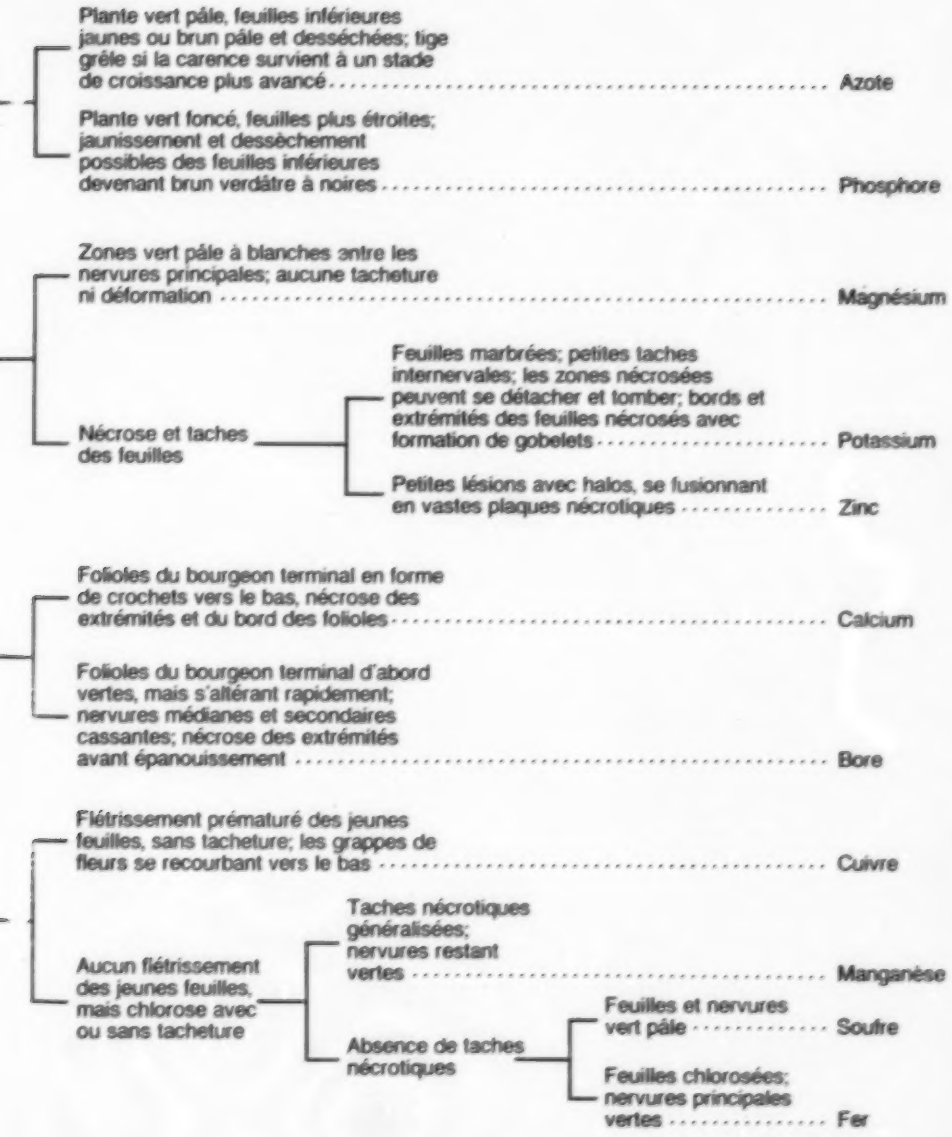
Une carence de bore fait pâlir les folioles du bourgeon terminal qui finit par se dessécher, mais s'il survit, il produit des feuilles tordues et difformes. Les tissus vasculaires des feuilles deviennent plus foncés.

FIG. 39 Carence de magnésium se traduisant par un jaunissement des feuilles alors que les nervures médianes et secondaires peuvent rester vertes.

CLÉ DES MALADIES DUES À DES



C .RENCES MINÉRALES CHEZ LE TABAC



Carence de soufre

On constate rarement une carence de soufre dans le champ, mais les symptômes peuvent se manifester chez de jeunes plants en période de sécheresse. Les jeunes feuilles sont chlorotiques et les nervures secondaires deviennent vert pâle.

Carence de manganèse

La carence de manganèse ne s'observe que chez le tabac cultivé en sols neutres et alcalins. Les plantes sont généralement rabougries et les parties internervales des feuilles deviennent vert pâle ou blanches, alors que les nervures restent plus foncées. De petites taches foncées tournant au jaune apparaissent sur les feuilles.

Carence de zinc

On n'a pas encore décelé de carence de zinc dans le champ, mais les études en laboratoire ont révélé que cette carence cause le jaunissement des vieilles feuilles sur lesquelles des taches nécrotiques se répandent rapidement. Plus tard, les nervures brunissent également.

Carence de cuivre

On n'a pas encore décelé de carence de cuivre dans le champ. Cette carence provoque une perte de la turgescence des feuilles supérieures et retarde la croissance des autres feuilles. Elle ne s'accompagne pas de changement de couleur ni de formation de taches.

Carence de fer

On observe rarement une carence de fer dans le champ. La chlorose débute sur les jeunes feuilles apicales et les parties internervales deviennent presque blanches, alors que les nervures elles-mêmes restent vertes. Il n'y a pas de taches sur les feuilles.

Tabac gris

On a décelé la présence de tabac gris dans certaines régions de l'Ontario et du Québec. Dans le champ, les feuilles qui mûrissent prennent une teinte bronzée et une apparence tachetée. Après le séchage, ces feuilles deviennent complètement grises ou marbrées de gris avec des mouchetures noires (fig. 40). Les feuilles dégagent une odeur de moisi lorsqu'elles sont coupées pour en faire de la tripe à cigarette. Ces feuilles grises ont des teneurs plus élevées que la normale en manganèse, en fer et en zinc.

Dans le champ, le tabac gris est causé principalement par une toxicité de manganèse. La maladie est plus répandue en sol acide car la plante peut y absorber le manganèse plus rapidement.

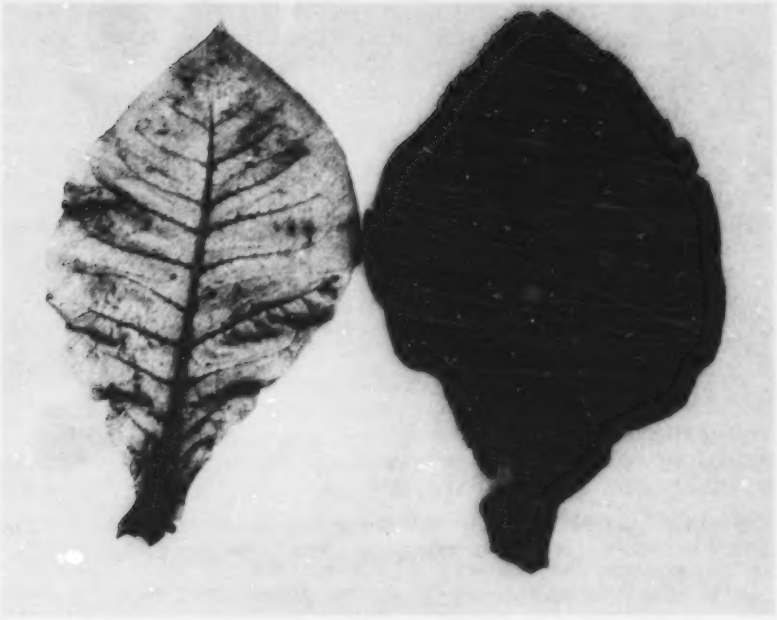


FIG. 40 Deux feuilles de tabac séchées: la feuille de gauche est normale et celle de droite est grisâtre à cause d'un excès de manganèse.

MALADIE LORS DU SÉCHAGE

Chauffage à la pente

Plusieurs espèces de champignons et certaines bactéries s'attaquent aux feuilles de tabac au cours du séchage à l'air chaud, surtout lorsque l'humidité relative dépasse 80% à l'intérieur du séchoir. Certains organismes se développent si rapidement à ces taux élevés d'humidité relative que des dégâts graves surviennent dès le début du séchage.

Le chauffage à la pente du tabac jaune est causé principalement par *Rhizopus arrhizus* Fischer, en partie par *Erwinia carotovora* (L.R. Jones) Holland et par certains autres organismes. Cette maladie était d'importance secondaire durant les années 1950, mais elle constitue aujourd'hui l'un des principaux problèmes phytosanitaires du tabac jaune au Canada. Il semble que l'introduction de cultivars à grandes feuilles, l'amélioration des façons culturales et l'efficacité des méthodes de récolte se soient traduites par un accroissement de la charge du séchoir et du degré d'humidité relative durant le séchage. En outre, l'utilisation de la machine ficeleuse endommage davantage la base des feuilles. Une humidité relative élevée

durant le stade de jaunissement lors du séchage ainsi que des blessures sur les feuilles favorisent l'infection par les pathogènes du chauffage à la pente.

La maladie se manifeste au cours du stade de jaunissement par la formation de zones aqueuses à la base des feuilles où l'on retrouve les blessures survenant d'habitude lors de leur ficelage sur les lattes ou lors de leur manipulation. Les zones infectées s'élargissent, tournent au brun ou au noir et peuvent couvrir une grande partie du limbe (fig. 41). Dans la plupart des cas, le mycélium grisâtre du champignon se répand sur les parties infectées de la feuille qui devient alors aqueuse et visqueuse.

Le chauffage à la pente du tabac séché à l'air libre est également fréquent chez le tabac burley en Ontario et le tabac à cigare au Québec. Les organismes responsables de pourritures chez le tabac séché à l'air libre sont différents de ceux agissant chez le tabac séché à l'air chaud. Les cultivars de tabac à feuilles minces sont plus sensibles à la maladie, probablement parce qu'ils sont plus souvent blessés ou meurtris. Les feuilles infectées deviennent aqueuses et la tige est généralement recouverte d'une ou de plusieurs moisissures qui pénètrent jusqu'à la moelle provoquant ainsi la dégradation du tissu (fig. 42).

Mesures préventives. Éviter de meurtrir ou de blesser les feuilles de tabac durant la récolte. Ne pas surcharger le séchoir. Ne pas sécher de tabac

FIG. 41 Chauffage à la pente du tabac jaune. Noter la moisissure grisâtre se répandant sur les parties infectées des feuilles.

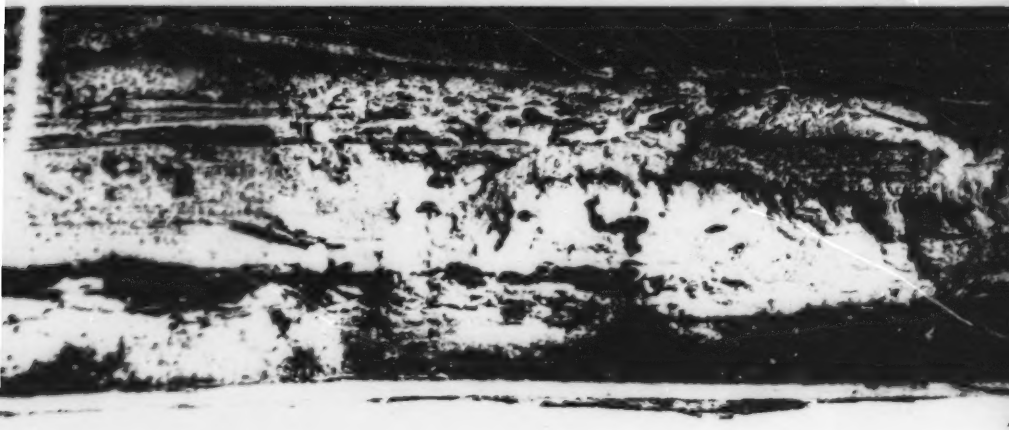


FIG. 42 Coupe d'une tige de tabac à cigare pour montrer le champignon responsable du chauffage à la pente qui se répand à l'intérieur.

humide ou vert. Maintenir le bon degré d'humidité relative pour obtenir le changement de couleur désiré. Il est nécessaire de bien ventiler et de bien aérer lorsqu'il y a trop d'humidité. Consulter le spécialiste régional pour savoir s'il est judicieux d'utiliser des désinfectants chimiques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions MM. M.C. Watson et N.W. Sheidow, spécialistes du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, pour nous avoir fourni plusieurs des photos illustrant cet ouvrage, ainsi que de précieuses informations sur le tabac. M. C.D. McKeen, coordonnateur de recherche à Agriculture Canada, a eu l'amabilité de revoir le manuscrit et de nous faire profiter de ses recherches sur le virus de la gravure du tabac.

Nous désirons aussi remercier M. D.A. Brown, de la station de recherches à Delhi, qui a illustré les figures 1, 2, 3 et 30; M. G.B. Lucas, de *North Carolina State University* (Raleigh), qui nous a procuré les photos 18, 20 et 33; M. G.V. Gooding, de cette même université, qui nous a fourni la photo de la figure 29; M. J.M. Elliot de Delhi à qui nous devons la photo de la figure 24; ainsi que M. A. Devaux, de la station de recherche agricole du ministère de l'Agriculture du Québec à Saint-Hyacinthe, qui a apporté son concours à la révision de la terminologie technique française.

FACTEURS DE CONVERSION

Unité métrique	Facteur approximatif de conversion	Donne
LINÉAIRE		
millimètre (mm)	x 0,04	pouce
centimètre (cm)	x 0,39	pouce
mètre (m)	x 3,28	pied
kilomètre (km)	x 0,62	mille
SUPERFICIE		
centimètre carré (cm^2)	x 0,15	pouce carré
mètre carré (m^2)	x 1,2	verge carrée
kilomètre carré (km^2)	x 0,39	mille carré
hectare (ha)	x 2,5	acre
VOLUME		
centimètre cube (cm^3)	x 0,06	pouce cube
mètre cube (m^3)	x 35,31	pied cube
	x 1,31	verge cube
CAPACITÉ		
litre (L)	x 0,035	pied cube
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2,5	boisseaux
POIDS		
gramme (g)	x 0,04	once
kilogramme (kg)	x 2,2	livre
tonne (t)	x 1,1	tonne courte
AGRICOLE		
litres à l'hectare	x 0,089	gallons à l'acre
	x 0,357	pintes à l'acre
	x 0,71	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare	x 0,014	onces liquides à l'acre
tonnes à l'hectare	x 0,45	tonnes à l'acre
kilogrammes à l'hectare	x 0,89	livres à l'acre
grammes à l'hectare	x 0,014	onces à l'acre
plants à l'hectare	x 0,405	plants à l'acre